

Dynamique de constitution de l'industrie allemande des biotechnologies et diversité des modèles d'entreprise

Claire Champenois

Professeur assistant à Audencia Ecole de management, Nantes

Chercheur associé au Centre de Sociologie des Organisations (CNRS/FNSP), Paris

Pour citer cet article

Champenois, C. (2007), « Dynamique de constitution de l'industrie allemande des biotechnologies et diversité des modèles d'entreprise. », Revue d'Economie Industrielle (120) : 95-114

Résumé :

L'article avance que la naissance et le développement de l'industrie allemande des sciences de la vie se sont accompagnés de la succession de trois modèles d'entreprises distincts. A partir d'une analyse de l'activité des fondateurs et des dirigeants au moment du démarrage de leur entreprise, il montre qu'à chacune des trois phases de constitution de l'industrie correspond un *idéal-type* de *start-up* spécifique, défini en fonction de variables technico-économiques et, surtout, relationnelles. Ces résultats mettent en lumière le rôle structurant joué, au sein de l'environnement, par les éléments financiers, en matière de pratiques entrepreneuriales. Ils soulignent, en outre, que ces pratiques sont modelées non seulement par la nature, mais aussi par les modalités d'accès à ces ressources financières.

Mots Clés : biotechnologie, entrepreneur, Allemagne, sociologie économique

Summary :

The article demonstrates that the German biotechnology industry's birth and growth went along with the succession of three different business models. Based on an analysis of the activity carried out by founders and managers in the beginning phase of their firm, it shows that at each phase of the industry development corresponds a specific start-up *ideal-type*, comprising technical-economic variables and, mainly, relational variables. The presented results illustrate the structuring role, within the environment, of financial factors as far as entrepreneurial practices are concerned. They point out that these practices are influenced not only by the nature of resources offered by the environment, but also by the access modalities to these resources.

Keywords : biotechnology, entrepreneur, Germany, economic sociology

1. Introduction

Si elle est née dans les années 1980, l'industrie allemande des biotechnologies a attendu la seconde moitié des années 1990 pour connaître un développement massif, puis une stabilisation. Après quinze années de faible dynamique entrepreneuriale, le nombre de *start-ups* de sciences de la vie a brusquement augmenté à partir de 1996 : il a été multiplié par plus de quatre entre 1995 et 2001, passant de 75 à 365 (Ernst & Young, 1998, 2004), transformant l'Allemagne en leader européen, devant l'Angleterre. Cependant, à partir de 2001, les créations d'entreprise se raréfient et parviennent tout juste à compenser les opérations de consolidation (faillites, fusions,...) qui se déploient de manière toujours plus systématique à cette époque, engendrant une stabilisation quantitative de l'industrie, autour de 350 entreprises.

L'objet de cet article sera d'identifier les caractéristiques de ces firmes, tout au long des vingt-cinq années d'existence de l'industrie allemande des sciences de la vie. Plus précisément, nous chercherons à répondre aux questions suivantes afin d'apporter des précisions sur la diversité des modèles jusqu'alors étudiés dans la littérature : la prépondérance de certains *business models* au détriment d'autres se modifie-t-elle au fur et à mesure de l'évolution de l'industrie des sciences de la vie ? Quels facteurs, alors, sont déterminants dans ces changements ? En d'autres termes, certains environnements favorisent-ils l'apparition de certains *business models*, et comment ?

Les modèles d'entreprises – ou *business models* – seront ici appréhendés comme des types de comportement, dans des contextes donnés, adoptés par des entrepreneurs (créateurs et/ou dirigeants d'entreprise). Dans une perspective de sociologie de l'action organisée d'inspiration wéberienne (Friedberg, 1993) et dans la veine des travaux sur les réseaux sociaux (Granovetter, 1985, 2000), les organisations, à nos yeux, sont en effet construites par des individus concrets – des « entrepreneurs » – qui, à partir du repérage de certaines opportunités, rassemblent un ensemble de ressources matérielles, humaines, financières, cognitives (locaux, équipements, dispositifs techniques, argent, informations, ...) pour mettre sur pied leur entreprise.

L'analyse des pratiques entrepreneuriales présentée repose sur une enquête qualitative de terrain approfondie¹. Elle se concentre sur la phase initiale du développement des entreprises, le « démarrage », qui va de la création juridique de l'entreprise et du rassemblement des premières ressources permettant à la firme de devenir opérationnelle (de conduire des activités de R&D,

¹ Entre janvier 2002 et septembre 2004, 157 entretiens semi-directifs ont été conduits auprès des différents acteurs impliqués dans la formation de l'industrie allemande des biotechnologies (firmes de biotechnologie, pouvoirs publics, instituts d'enseignement et de recherche, institutions financières, entreprises pharmaceutiques,...). Deux des principales régions allemandes dans les sciences de la vie ont plus particulièrement été étudiées : Heidelberg et Berlin / Brandebourg. Ce travail a notamment permis de recueillir des données pour 41 entreprises de biotechnologie (10 créées entre 1980 et 1995, 25 entre 1996 et 2000, 6 entre 2001 et 2003). Parmi elles, 22 ont fait l'objet d'une analyse longitudinale approfondie reconstituant de manière précise la trajectoire de l'entreprise (7 créées entre 1980 et 1995, 12 entre 1996 et 2000, 3 entre 2001 et 2003).

éventuellement de commercialiser un produit) jusqu'au moment où l'entreprise dispose d'un premier dispositif technologique qui fonctionne (validation du concept technologique).

Plus précisément, les pratiques des entrepreneurs seront abordées à travers trois questions. Il s'agira tout d'abord de comprendre comment l'équipe des fondateurs se constitue (nombre de fondateurs, modalités de rencontre entre ces individus). On cherchera ensuite à identifier quelles sont les principales ressources recherchées par les entrepreneurs pour monter leur affaire, et qui sont les partenaires contactés. L'objectif sera de mettre en lumière les liens - ou « échanges » - *dominants* noués par ces individus, si l'on désigne par ce terme les relations les plus fréquentes et les plus importantes, aux yeux des entrepreneurs. Le caractère *dominant* d'un lien traduit donc une importance tant objective (liens les plus nombreux et les plus intenses) que subjective (caractère prioritaire accordé par l'entrepreneur à ces liens, entraînant une recherche de ce type de liens)².

On analysera enfin les modalités de genèse de ces liens. Pour ce faire, nous utiliserons, en la modifiant très légèrement, la typologie proposée par M. Grossetti et M.P. Bès (Grossetti et Bès, 2001), dans leur étude de 130 collaborations entre des laboratoires académiques et des entreprises. Nous distinguerons ainsi trois modalités de genèse des échanges ou « logiques de rencontre des partenaires » : la logique de « réseau », lorsque « *le contact [entre les échangistes] résulte de l'existence d'une chaîne relationnelle préalable reliant les personnes décidant de la collaboration* » (p. 339), autrement dit, dans les termes de M. Granovetter, lorsque l'échange est *encastré* dans le réseau social des partenaires ; la logique « organisationnelle », lorsque « *le contact est établi sous l'égide d'une instance extérieure qui provoque, volontairement ou non, les interactions entre membres des interactions qui seront amenés par la suite à collaborer* » (p. 339), c'est-à-dire lorsque le lien résulte d'une action délibérée et ciblée, de la part d'une tierce organisation, visant à mettre en relation les deux échangistes³; et la logique de « marché », lorsque « *le contact résulte de l'initiative d'un des partenaires ou de leur rencontre dans une manifestation collective (congrès, salon)* » (p.339), autrement dit lorsque l'échange se produit entre des partenaires n'ayant aucune forme de lien social préexistant et qu'aucune organisation extérieure n'a provoquée la mise en contact.

Une telle analyse des pratiques concrètes des entrepreneurs permettra de mettre à jour des régularités de comportement et, partant, de construire *ex post* des modèles d'entreprise reflétant,

² Notre démarche s'apparente, par ses objectifs, à celle adoptée par W. Powell et ses collègues (Powell, White et al., 2005) lorsqu'ils cherchent à caractériser l'évolution des réseaux dans lesquels sont inscrites les entreprises de biotechnologies américaines, en identifiant les *liens dominants* noués par ces entreprises, entre elles et avec d'autres organisations (entreprises pharmaceutiques, universités,...).

³ Nous adoptons ici une acception élargie de la notion de « logique d'institution » développée par M. Grossetti et M.P. Bès, que nous nommons « logique organisationnelle » pour l'en distinguer.

de manière stylisée, les caractéristiques des organisations construites par les entrepreneurs. Les éléments pris en compte seront plus larges que dans d'autres travaux : aux variables techniques (stade de développement de la technologie...) et économiques (marché visé, type de financement, stratégie de commercialisation,...) s'ajouteront des variables relationnelles (constitution de l'équipe des entrepreneurs, liens dominants, modalités de genèse des liens).

Ces modèles d'entreprises constitueront des *idéal-types* tels que définis par Max Weber : ils résulteront de la combinaison de traits saillants, d'éléments caractéristiques, identifiés en faisant varier les points de vue analytique. Comme tout idéal-type wébérien, ils constitueront à la fois des constructions conceptuelles abstraites et des descripteurs historiques permettant de rendre compte de phénomènes historiquement singuliers, en l'occurrence, de la spécificité des pratiques entrepreneuriales en Allemagne, dans les sciences de la vie, entre 1980 et 2004⁴. Ainsi, lorsque nous identifierons un idéal-type d'entreprise comme étant spécifique d'une période historique particulière, cela ne signifiera nullement que toutes les entreprises créées à cette époque s'apparentent totalement à ce modèle, mais qu'un grand nombre d'entre elles s'en rapproche et ce, avec un degré de variabilité important.

Ces réflexions nous conduiront à penser, sur un plan plus théorique, le lien entre l'environnement dans lequel agissent les entrepreneurs et les caractéristiques des organisations naissantes. Deux questions seront plus particulièrement abordées : quels sont les éléments de l'environnement qui s'avèrent particulièrement structurants dans les pratiques des créateurs / dirigeants de start-ups de biotechnologie allemandes, et qui modèlent ces pratiques ? Comment se produit ce modelage ?

Pour rendre compte du développement de l'industrie allemande des biotechnologies, trois phases seront distinguées : la période 1980-1995 (2.), la seconde moitié des années 1990 (3.), et les années postérieures à 2001 (4.). Pour chacune d'entre elles, nous présenterons les principales caractéristiques du contexte d'action des entrepreneurs, puis les régularités de comportement observables en matière de création d'entreprises. Les éléments du contexte d'action mis en lumière ont été sélectionnés parce qu'ils se sont avérés *ex post* pertinents pour expliquer les pratiques entrepreneuriales observées. Le raisonnement adopté est ici téléologique, c'est-à-dire déterminé par sa fin : il cherche non pas à livrer un compte-rendu exhaustif, mais à mettre en exergue les principales caractéristiques de la période, sélectionnées en fonction de leur

⁴ Sur la notion d'idéal-type chez Weber, et sur sa double nature de concept abstrait et de descripteur historique, cf. les articles de G. Bastin et P.-P. Zalio (Bastin et Zalio, 2003 ; Bastin, 2005).

pertinence par rapport au phénomène que l'on cherche à expliquer, à savoir la régularité de certains comportements entrepreneuriaux.

2. 1980 - 1995 : la rareté des outils de soutien à l'entrepreneuriat académique et la prédominance des « PME commerciales »

Exception faite des *Länder* de l'Est après la réunification, la période 1980-1995 est caractérisée en Allemagne par la faiblesse de la structure d'incitation à entreprendre, pour les chercheurs en sciences de la vie. Les dispositifs institutionnels en faveur de l'entrepreneuriat académique (incubateurs, subventions à la création de firmes innovantes,...) sont quasiment inexistants, et les financements privés spécifiquement destinés aux créateurs d'entreprises technologiques, comme le capital-risque offert, à la même époque, par des sociétés privées et des *business angels*, aux Etats-Unis, restent absents outre-Rhin.

Dans ce contexte, les pratiques entrepreneuriales présentent les caractéristiques suivantes.

Concernant la constitution de l'équipe des fondateurs, les *start-ups* sont généralement créées par un petit nombre d'individus⁵ : des porteurs des connaissances nécessaires au projet technologique, qui s'impliquent généralement à temps plein dans leur entreprise, le plus souvent en tant que dirigeants. Ces individus sont reliés par des liens interpersonnels, antérieurs à leur décision de créer ensemble une *start-up* : dans tous les cas analysés, ils se connaissaient avant de prendre cette décision, le plus souvent parce qu'ils appartenaient à un même collectif de travail (même groupe ou institution de recherche).

En termes de liens *dominants*, la plus grande partie des entrepreneurs, à leur démarrage, s'engagent principalement – et parfois uniquement – dans un type particulier d'échanges : des liens de commercialisation, ayant pour objet la vente, par la jeune firme, de biens ou de services à des clients. Ces créateurs disposent en effet de connaissances complexes et d'un dispositif technologique suffisamment développé pour être applicable - ou conçoivent une application qui ne suppose pas de développement ultérieur - et, pour assurer la survie de leur organisation, cherchent rapidement à les vendre, sous forme de services de recherche ou de produits intermédiaires (par exemple, analyse de protéines spécifiques, production de peptides à façon, vente de kits de purification de substances ou de kits de diagnostic). Ils agissent ainsi souvent

⁵ Dans 8 des 10 cas étudiés de firmes créées avant 1995, le groupe des fondateurs est constitué d'un à deux individus, et la moyenne du nombre de fondateurs se situe à 2,1 dans notre échantillon.

comme fournisseurs ou sous-traitants pour le compte d'autres organisations, et déploient une activité majoritairement d'*exploitation* (March, 1991).

Il n'est pas rare que ces liens commerciaux préexistent à la création juridique de l'entreprise et qu'ils aient incité les chercheurs à fonder une entreprise. Dans plusieurs cas étudiés, le laboratoire d'origine des fondateurs et un industriel étaient engagés dans des relations commerciales - ce qui a permis aux fondateurs d'identifier une opportunité commerciale pour leurs savoirs et dispositifs. Ces liens sont jugés inappropriés dans le cadre académique ou ne peuvent être poursuivis à la suite d'une restructuration massive qui se traduit par la destruction du groupe de recherche (cas de certains instituts issus du système est-allemand), et les entrepreneurs « emmènent » alors avec eux ces contrats vers la nouvelle entreprise, sans rencontrer d'opposition de la part de leur institution d'origine.

Concernant les marchés visés, la plupart des entrepreneurs des années 1980 et du début des années 1990 s'engagent sur des marchés de taille réduite, car très spécialisés (par exemple, la vente d'anticorps spécifiques comme outils de recherche).

Outre les relations commerciales, les liens visant à obtenir des ressources financières, ou liens de financement constituent le second type de liens dominants, au sens où ils sont noués par la quasi-totalité des entrepreneurs en phase de démarrage. Ils demeurent néanmoins limités et ce, en un double sens.

Les montants rassemblés, tout d'abord, pour mettre l'entreprise sur pied, notamment pour acheter les premiers équipements et matériels de recherche, verser les premiers loyers et salaires, sont restreints : ils avoisinent le plus souvent quelques milliers, au maximum quelques dizaines de milliers, d'euros. La faiblesse des besoins de financement résulte d'une stratégie à la fois de minimisation des coûts et de commercialisation rapide, permettant un autofinancement des activités de l'entreprise.

« On a commencé chichement, avec un tout petit investissement de départ. Nous [les fondateurs] avons apporté à deux 50 000 DM de capital initial au total. J'ai emprunté 15 000 DM à mon frère et les 10 000 DM restant, c'était ma voiture et mon ordinateur ! » (entreprise de biotechnologie 7, fondateur/dirigeant)

Les liens de financement, ensuite, sont restreints au sens où les créateurs nouent des liens avec un petit nombre de partenaires. Les fondateurs font parfois appel à un ou deux partenaires pour trouver les premiers financements puis, parvenant rapidement à s'autofinancer, ils agissent ensuite de manière *autarcique*, ayant très rarement recours à des financeurs extérieurs.

Les partenaires se caractérisent par leur hétérogénéité. Pour compléter leur apport personnel, souvent très limité, certains entrepreneurs font appel à leurs proches (famille, amis, etc.), tandis que d'autres ont recours à des banques et autres institutions financières, publiques ou privées,

pour obtenir des crédits, parfois des apports en fonds propres. D'autres encore, notamment à l'Est, utilisent des subventions publiques pour des projets de R&D ou des aides pour les investissements en infrastructure,... et la liste n'est pas exhaustive.

En matière de genèse des liens dominants, la *logique de réseau* s'avère prépondérante : les fondateurs s'engagent en général dans des échanges avec des individus qu'ils connaissaient préalablement, de manière directe ou indirecte (via une tierce personne elle-même connue de l'entrepreneur). Ainsi, parmi les entreprises étudiées dont les modalités de genèse des liens sont identifiées (soit 6 des 10 cas d'entreprises créées entre 1980 et 1995 interrogées), les premiers contrats commerciaux signés par les entrepreneurs relèvent ainsi d'une telle logique, de manière exclusive, dans 5 cas.

Quant aux liens de financement, la logique de réseau joue aussi un rôle dans leur formation. Lorsqu'ils le peuvent, les entrepreneurs mobilisent leurs liens familiaux et amicaux pour rassembler les premiers fonds. Ils font aussi appel à leurs connaissances professionnelles (leur ancien employeur, par exemple) pour obtenir gratuitement, ou à peu de frais, des ressources matérielles qui leur permettent de minimiser leurs besoins financiers.

« L'équipement de base (pipettes, verres, réactifs,...), pour qu'on puisse commencer notre activité, c'est l'entreprise où nous travaillions avant qui nous l'a donné. » (entreprise de biotechnologie 3, fondateur/dirigeant)

L'importance de la logique interpersonnelle dans la formation des échanges noués par les entrepreneurs en phase de démarrage permet d'expliquer l'hétérogénéité observée des liens (diversité des clients et des financeurs). Ceux-ci dépendent en effet du capital social de l'entrepreneur et sont donc fortement idiosyncrasiques.

En combinant les traits saillants successivement mis en avant, à propos des entreprises créées avant 1995, il devient possible de construire un *idéal-type* d'entreprise. Ce modèle, en raison du caractère prioritaire des activités commerciales, ainsi que de la taille souvent limitée que conservent les entreprises de ce type en phase de développement, est appelé « PME commerciale » (cf. tableau 1). Répandu dans d'autres branches industrielles, il recoupe en partie les modèles conceptuels de la « PME familiale à stratégie de niche » (Mangematin, 2001) et de la « PME » (Degroof, 2004) proposés dans d'autres travaux sur les entreprises innovantes. S'y apparentent la majorité des entreprises rencontrées⁶.

⁶ Tel est le cas pour 7 des 10 firmes étudiées et, parmi elles, pour 5 des 7 analyses longitudinales approfondies.

Tableau 1 : Le modèle de la *PME commerciale*

<i>Constitution de l'équipe des fondateurs</i>	Equipe numériquement restreinte Connaissance interpersonnelle préalable
<i>Liens dominants</i>	Commercialisation – Financement Hétérogénéité des partenaires
<i>Caractéristique des liens</i>	Peu nombreux et peu diversifiés : entrepreneurs « autarciques »
<i>Stratégie</i>	<i>Exploitation</i> : technologie directement applicable, marché de niche
<i>Principale modalité de genèse des liens</i>	Logique de réseau

3. 1995 - 2000 : la mise en place d'une structure d'incitation à entreprendre pour les chercheurs et la multiplication des « entreprises scientifiques »

La fin des années 1990 marque une transformation radicale du contexte d'action des entrepreneurs, entraînant à son tour une modification des pratiques entrepreneuriales.

Une structure inédite d'incitation à entreprendre apparaît à partir de 1995, résultant de la mise en place d'une nouvelle politique d'innovation, et de l'essor du capital-risque. En matière d'action publique, le ministère fédéral de l'économie, met en oeuvre pour la première fois, à partir de 1994, un dispositif de promotion du capital-risque. Il s'agit notamment d'un instrument de co-financement des jeunes entreprises innovantes soutenues par un investisseur en capital (société de capital-risque, *investisseur providentiel*,...). Déployé par la banque publique *tbg* (« Société de Participation dans les Technologies »)⁷, ce dispositif est particulièrement incitatif et obéit au principe d'abondement suivant : pour chaque euro investi dans une firme innovante par une société d'investissement en capital, la *tbg* apporte un euro supplémentaire⁸. Il s'accompagne d'un système de « couverture de risque » qui prévoit qu'en cas de faillite de l'entreprise innovante, la *tbg* rembourse à l'investisseur en capital une partie de son investissement⁹.

Par ailleurs, le ministère fédéral de la recherche (BMBF) lance en octobre 1995 un programme inédit, le concours « BioRegio ». Cherchant à combler le retard technologique de l'Allemagne en matière de biotechnologie et à transformer le pays en leader européen, « BioRegio » met en concurrence les différentes régions entre elles pour l'obtention de fonds publics - l'objectif étant de faire émerger des pôles régionaux, ou *clusters*, d'excellence. Ce concours engendre, dans les différentes régions qui y participent, la formation de réseaux locaux d'intermédiaires soutenant

⁷ Equivalent de la Caisse des Dépôts et Consignations française.

⁸ Dans la limite d'un million et demi d'euros.

⁹ Un autre instrument de promotion du capital-risque est mis en place à la même époque par le ministère de l'économie : un système de refinancement des fonds investis par l'investisseur en capital, à hauteur de 75%, par une autre banque publique, le *KfW* (« Institut de Crédit pour la reconstruction »).

les créateurs d'entreprise dans les sciences de la vie. Ces réseaux s'enrichissent des divers systèmes régionaux de soutien à l'innovation mis en place, dans la seconde moitié des années 1990, par les ministères de *Land*, les Villes et les établissements de recherche. Au total, à la fin des années 1990, un ensemble d'« acteurs publics locaux de soutien » anime les réseaux locaux de biotechnologie apparus avec BioRegio, et propose aux entrepreneurs des conseils et une mise en relation avec différents partenaires.

La seconde moitié des années 1990 voit aussi se développer de manière fulgurante une forme de financement dédiée aux projets risqués, le capital-risque. Le montant des investissements dans les biotechnologies réalisés par les sociétés de capital-risque basées en Allemagne passe ainsi de 59 à 505 millions d'Euros, entre 1996 et 2000. Or, il s'agit là d'un capital-risque fortement public. Un grand nombre de sociétés proposant de l'investissement en capital ne sont en effet pas des sociétés de capital-risque classiques, mais poursuivent aussi un objectif de service public. Appelées « sociétés de participation » [*Beteiligungsgesellschaften*], elles mettent en œuvre des politiques publiques (de développement économique par la création d'entreprises ou de promotion du capital-risque).

Ces financements sont à l'origine d'un nouveau modèle d'entreprise dont les liens dominants combinent à la fois relations de financement et scientifiques. Si certains individus continuent de créer des entreprises selon des modalités assez proches de celles précédemment décrites (des « PME commerciales »), refusant le capital-risque de manière à préserver leur indépendance et à ne pas voir leur sort lié à des marchés financiers jugés trop « irrationnels », un grand nombre d'entrepreneurs, après 1995, développent des liens scientifiques avec une pluralité de partenaires, notamment avec des centres de recherche académiques et ce, dès le démarrage de leur start-up. Ces échanges visent à acquérir les connaissances, savoir-faire et méthodes de plus en plus épars dont les entrepreneurs ont besoin pour conduire leur activité de R&D. Ils sont plus nombreux et plus protéiformes que ceux des PME commerciales. Il s'agit de contrats de transfert de propriété intellectuelle signés avec les cellules de transfert de technologie des établissements de recherche, de relations de sous-traitance simple, mais aussi de liens s'inscrivant dans la durée et engendrant un transfert important de connaissances, comme des accords de co-développement scientifique, ou encore de la constitution d'un comité d'experts scientifiques (conseil scientifique) attaché à la *start-up*. La multiplicité et la diversité des liens noués par les firmes de biotechnologie sont caractéristiques des modalités de production de connaissances dans ce secteur. Elles ont conduit les pouvoirs publics français à mettre en place des systèmes de mutualisation d'équipements, ou « plates-formes » (cf. Aggeri, Branciard et alii. dans ce numéro)

Ces entrepreneurs s'engagent aussi dans des relations de financement sans commune mesure avec celles nouées par les PME commerciales. Les financements rassemblés se situent en moyenne, dans notre échantillon, entre un et quatre millions d'Euros, contre quelques milliers ou dizaines de milliers d'Euros dans la période précédente. Alors que les créateurs, avant 1995, nouaient des relations relativement ponctuelles avec au maximum un ou deux financeurs, leurs successeurs lèvent des fonds auprès d'un nombre de partenaires plus élevé (trois à cinq en moyenne), donnant naissance à un lien qui durera souvent plusieurs années. Les partenaires de l'échange sont principalement de deux types. Il s'agit des nouveaux financeurs apparus après 1995 : les sociétés de capital-risque et la *tbg*. Sur les douze firmes créées entre 1996 et 2000 ayant fait l'objet d'une analyse longitudinale approfondie, les créateurs ont ainsi, dans plus de la moitié des cas (7 cas) recherché des financements auprès de ces deux types d'acteurs. Au niveau de l'Allemagne, d'après l'étude que nous avons réalisée avec des économistes du Centre de Recherche en Economie Européenne (Z.E.W.), à partir d'une base de données comprenant 378 firmes de biotechnologie, 29% des entreprises créées entre 1995 et 1999 qui commercialisent des biens ou des services autres que des équipements, ont reçu du capital-risque (Champenois, Engel et al., 2006)¹⁰.

Ces financements servent à déployer une importante activité de R&D. Les firmes considérées sont créées par des individus désireux de développer un dispositif technologique qui ne sera applicable que dans un laps de temps important, par exemple un procédé inédit de mise au point de substance active, reposant sur des techniques nouvelles de génomique fonctionnelle. Elles se concentrent sur l'*exploration* (March, 1991). Leurs fondateurs visent un marché de masse (le marché des innovations thérapeutiques ou diagnostiques pour des maladies quantitativement importantes).

Les *liens de commercialisation* (vente de biens ou de services), quant à eux, sont quasiment inexistants en phase de démarrage. Les entrepreneurs, disposant d'abondantes ressources financières, peuvent en effet se consacrer de manière quasi-exclusive au développement de leur technologie.

En matière de genèse des liens dominants, la *logique organisationnelle et marchande* se développe. Les entrepreneurs mobilisent largement (dans au moins 7 cas sur les 12 analyses longitudinales approfondies réalisées), des organisations tierces, des dispositifs de rencontre organisés dans leur région et des dispositifs impersonnels d'information, pour entrer en contact avec des financeurs. Il s'agit principalement des acteurs publics locaux de soutien (organismes

¹⁰ Selon une analyse moins scientifique, le cabinet de conseil Cap Gemini/Ernst & Young estimait que 32% des entreprises étaient financées par capital-risque, en 2003 (Ernst&Young, 2004).

issus de BioRegio, coachs, cellules de transfert de technologie des institutions de recherche,...) et de leurs dispositifs (séminaires, concours de *business plans*, annuaires et brochures d'informations sur les financements,...) ainsi que de quelques sociétés d'investissement locales. Sachant que dans deux cas sur les sept étudiés, la démarche a échoué, ce sont finalement près de la moitié des entrepreneurs (5 cas sur les 12) qui ont créé un lien avec leurs financeurs actuels selon une logique organisationnelle ou marchande¹¹. Autrement dit, une dépersonnalisation des modalités d'entrée en relation avec les principaux partenaires apparaît.

Cette transformation des modalités de genèse des liens permet d'expliquer l'homogénéité des partenaires des échanges de financement. En effet, les entrepreneurs mobilisent largement les acteurs publics locaux de soutien – et, dans une moindre mesure, les sociétés d'investissement locales – pour obtenir des informations sur la manière de démarrer leur entreprise (différents formes juridiques d'entreprises et leurs avantages respectifs, modalités de dépôt et de transfert de brevets au sein de la *start-up*, documents à produire devant les financeurs, plus particulièrement, manière de rédiger un *business plan*, façon de construire un bilan ou un budget prévisionnel, etc.). Dans 8 des 12 études longitudinales approfondies, les fondateurs ont noué de tels liens, en général avec plusieurs partenaires. Or, les acteurs publics locaux de soutien orientent largement les entrepreneurs vers les sociétés d'investissement et la *tbg*, par exemple en leur conseillant directement de contacter ces financeurs, en publiant des annuaires recensant les différentes sociétés d'investissement, ou encore en organisant des dispositifs de rencontre (séminaires, conférences,...) entre les deux types d'acteurs. Présentant aussi le capital-risque comme une solution *normale*, et les sociétés d'investissement comme des partenaires naturels et désirables pour les entrepreneurs, ils catalysent la rencontre entre les deux partenaires. Sachant, qu'à leur tour, les sociétés d'investissement mobilisent massivement le dispositif d'abondement de la *tbg* et offrent des financements abondants et relativement faciles à obtenir, pour les entrepreneurs, on comprend l'importance du recours à ces deux types d'acteurs¹²

Ce nouveau type de *start-up* est construit par des équipes de fondateurs / dirigeants d'une taille largement supérieure à celle des années antérieures. Le nombre moyen de fondateurs, sur l'ensemble des entreprises interrogées créées entre 1996 et 2000, atteint ainsi 4,3 individus, contre 2,1 sur la période précédente. La raison en est qu'elles combinent des savoirs scientifiques

¹¹ Ce recours à des dispositifs d'intermédiation n'exclut pas forcément une mobilisation de relations interpersonnelles en parallèle.

¹² A la fin des années 1990, le capital-risque constitue en effet une solution de financement relativement aisée à obtenir et généreuse. La situation de concurrence engendrée par la multiplication du nombre d'investisseurs en quête de projets rend certains investisseurs peu sélectifs et permet souvent aux entrepreneurs de choisir leurs interlocuteurs ainsi que l'offre qui leur convient le mieux (Champenois, 2006).

plus diversifiés et éparés que les « PME commerciales ». L'apparition de fondateurs non impliqués à temps plein dans la conduite opérationnelle de l'entreprise, qui ne dirigent pas l'entreprise mais agissent le plus souvent en tant que conseillers, et s'associent à des individus qui prennent en charge la mise en œuvre du projet entrepreneurial, explique aussi l'augmentation du nombre d'entrepreneurs. Cependant, les modalités de rencontre entre entrepreneurs demeurent stables : dans ces nouvelles organisations comme dans les firmes pionnières, la *logique de réseau* reste prédominante dans la rencontre entre les fondateurs.

Comme précédemment, en combinant les éléments mis en lumière, on peut construire un *idéal-type* qui émerge dans la seconde moitié des années 1990 et auquel s'apparentent de nombreuses *start-ups* fondées pendant cette période. En raison de la prédominance de l'activité d'*exploration* et des liens scientifiques, nous l'appelons « entreprise scientifique » (tableau 2). Il recoupe en partie le modèle des « entreprises à fort potentiel de croissance » (Mangematin, 2001), encore appelées *research-oriented firms* (Durand et Mangematin, 2005), ou celui des « ventures » (Degroof, 2004), conceptualisé par d'autres auteurs. Il est aussi très proche du nouveau type de firme qui apparaît en France à partir de 1999 (cf. la contribution de C. Carpentier, I. Liotard et V. Revest dans ce numéro).

Tableau 2 : Le modèle de l'entreprise scientifique

Constitution de l'équipe des fondateurs	Equipe numériquement importante Connaissance interpersonnelle préalable & mise en relation selon des modalités impersonnelles
Liens dominants	R&D (notamment laboratoire d'origine) Financement (capital-risque + <i>tbg</i> + subventions publiques)
Caractéristique des liens	Nombreux, diversifiés : entrepreneurs « réticulaires »
Stratégie	<i>Exploration</i> : Technologie supposant un temps de développement significatif pour l'application visée, marché de masse
Principale modalité de genèse des liens	Importance de la logique organisationnelle et marchande

En termes quantitatifs, ce modèle d'entreprise représente 20 des 25 firmes créées entre 1996 et 2000 que nous avons étudiées¹³. Au niveau national, il n'existe à notre connaissance aucune données statistiques permettant de quantifier avec précision la part de ce type d'entreprises dans l'ensemble des firmes de biotechnologie.

¹³ Notre échantillon n'a pas été construit de manière à être statistiquement représentatif. Cependant, les critères retenus pour sa constitution (diversité des technologies développées, de la localisation, des dates de création, de l'origine institutionnelle des fondateurs,...), pour un grand nombre d'entre eux, n'engendrait pas d'exclusion des PME commerciales *a priori*. Ce chiffre donne donc une indication de l'importance quantitative du nouveau type d'entreprise qui émerge dans la seconde moitié des années 1990.

Outre les *start-ups* nouvellement créées, les entreprises apparues à la période précédente poursuivent, dans la seconde moitié des années 1990, leur développement. Elles agissent sur des segments de marché très spécialisés (par exemple, production d'anticorps ou de tests particuliers utilisés dans la recherche biomédicale). Leurs dirigeants, face à l'abondance du capital-risque disponible, choisissent parfois de faire appel à ce type de financement, pour des montants assez limités, afin de développer un nouveau produit.

4. A partir de 2001 : un affaiblissement de la structure d'incitation à entreprendre et l'apparition d' « entreprises scientifiques commerciales »

Cette troisième phase du développement de l'industrie allemande des biotechnologies est marquée par la contraction sensible des financements auparavant dominants, le capital-risque et la *tbg*. Les cours s'effondrent sur l'ensemble des places boursières occidentales. Entre septembre 2000 et mars 2001, le cours des actions des entreprises de biotechnologies au *Neuer Markt* est ainsi divisé par plus de deux¹⁴. Et la baisse se poursuit jusqu'en 2004. Cette chute amène les sociétés de capital-risque à repousser les introductions en bourse des entreprises dans lesquelles ils ont investi, à recentrer leurs activités sur ces entreprises et, finalement, à ne pas vouloir s'engager dans de nouveaux projets. La réticence à financer de nouvelles entreprises est amplifiée par l'affaiblissement concomitant du soutien de la *tbg* aux investisseurs en capital : l'institution publique met fin à son système de « couverture de risque » au 1^{er} janvier 2003, relève ses taux d'intérêt et accroît ses exigences envers les investisseurs.

Des phénomènes d'apprentissage, en outre, se produisent chez les investisseurs. Face aux difficultés rencontrées dans le cadre de prises de participation antérieures (un management s'avérant mauvais, un prix initial d'investissement trop élevé, des erreurs d'évaluation du projet technologique,...), ces individus enrichissent et durcissent leurs critères d'évaluation des projets.

« Aujourd'hui, l'évaluation, pour un investissement, dure six à douze mois. En 1998, lorsque je travaillais chez [entreprise de biotechnologie 11], ça avait duré trois mois. » (entreprise de biotechnologie 11, dirigeant, janvier 2003)

En conséquence, de nombreuses sociétés de capital-risque font faillite ou mettent fin à tout nouvel investissement, ce qui engendre une baisse sensible du nombre de financeurs et des

¹⁴ La capitalisation boursière des entreprises passe ainsi de 21 à 10 milliards d'Euros (Ernst&Young, 2002).

volumes proposés. Le montant de capital-risque investi dans les entreprises de biotechnologie allemandes innovantes passe ainsi de 565 à 207 millions d'Euros entre 2000 et 2002.¹⁵ Quant aux autres, elles s'intéressent désormais davantage à des firmes technologiquement plus mûres et plus proches du stade de la commercialisation (projets dits *late stage*) qu'à des projets *early stage*, contrairement à la période précédente. Les entreprises *late stage* nécessitent en effet un apport financier sur une durée plus courte et constituent donc une réponse, pour les capital-risqueurs, à la difficulté croissante de trouver des partenaires pour un re-financement de leurs entreprises et à l'impossibilité de toute « sortie » en bourse.

Dans ce contexte, les entreprises existantes qui dépendent du capital-risque sont contraintes de disparaître ou de s'adapter. Les faillites et les fusions acquisitions se multiplient¹⁶, tandis que les firmes qui survivent mettent en œuvre des mesures de restructuration (licenciements, recentrage sur quelques projets de R&D,...) et cherchent à nouer des alliances stratégiques avec des firmes stratégiques pour se financer.

Face à l'augmentation du prix des financements offerts par les sociétés de capital-risque et à la multiplication des clauses protégeant les investisseurs, les créateurs de nouvelles entreprises cherchent des financements alternatifs devant leur permettre d'atteindre un stade de développement technologique suffisant pour intéresser des groupes pharmaceutiques, dans le cadre d'accords commerciaux de co-développement. Un modèle inédit surgit alors, l'« entreprise scientifique commerciale ».

Les modalités de constitution de l'équipe des fondateurs restent identiques. De même, les liens de financement demeurent dominants dans l'activité entrepreneuriale. Après 2001, les créateurs de *start-ups*, comme leurs prédécesseurs, commencent par rechercher du capital-risque, dans l'idée de conduire un projet technologique ambitieux¹⁷ - par exemple, la construction d'une plate-forme de protéomique offrant des applications dans le domaine du développement de médicaments. En raison de la contraction de l'offre en capital-risque, ils sont cependant contraints d'y consacrer une part plus importante de leur temps, car ils élargissent leur recherche à un nombre plus élevé de potentiels financeurs, de nature plus variée (sociétés d'investissement, mais aussi banques publiques et privées, *business angels*, ...) et géographiquement plus éloignés.

¹⁵ Rien qu'à Berlin/Brandebourg, sur les douze sociétés d'investissement appartenant à un réseau local de financement, *Biofinanz*, seules six investissaient encore en 2003.

¹⁶ On recense 25 faillites en 2002, 24 en 2003, et 29 en 2004 ; 5 rachats en 2002, 13 en 2003, et 4 en 2004.

¹⁷ Tel est le cas de cinq des six entreprises étudiées.

Ces tentatives se soldant fréquemment par un échec¹⁸, les projets qui survivent sont ceux dont les porteurs parviennent à construire des solutions alternatives à la pénurie de capital-risque. Il s'agit, d'une part, d'un *bricolage* de financements, largement publics : les entrepreneurs combinent ainsi de manière singulière des ressources financières hétérogènes, souvent publiques (fonds personnels, apports bancaires, aides aux créateurs d'entreprises, subventions aux projets de R&D, *etc.*). Les créateurs, d'autre part, minimisent leurs coûts, en se procurant des ressources matérielles et humaines n'exigeant pas de contrepartie monétaire. Par exemple, le laboratoire ou l'entreprise où ils travaillaient héberge parfois la *start-up*, à ses débuts.

Mais les subventions publiques à la R&D exigeant que la jeune entreprise apporte au moins la moitié des ressources financières requises pour la conduite du projet, les entrepreneurs sont contraints de développer un second type de liens : des liens de commercialisation. Alors qu'ils n'avaient pas l'intention de commercialiser rapidement des biens ou des services mais entendaient introduire une réelle innovation sur un marché de masse, la plupart des fondateurs, face aux difficultés de rassembler des financements, modifient leur stratégie. Tous cherchent à s'engager dans des échanges avec des clients pour préserver la survie de leur entreprise à court terme, et contactent des institutions de recherche, des grandes entreprises de biotechnologies et des firmes pharmaceutiques, à qui ils proposent des services spécialisés dérivés de leurs compétences et capacités technologiques, ou des alliances visant à co-développer leur technologie. Ainsi, un ou deux ans après leur création, la plupart des entreprises ont acquis entre cinq et dix clients, à qui elles vendent le plus souvent des prestations de service personnalisées (analyse de données génétiques, validation de cibles pharmaceutiques, ...).

En matière de formation des liens, les années suivant le krach boursier sont caractérisées par un maintien de la logique organisationnelle et marchande. Les entrepreneurs mobilisent plus que jamais les organisations et dispositifs d'intermédiation existant, notamment locaux, pour identifier leurs partenaires. Cette évolution s'accompagne d'un accroissement de la logique interpersonnelle. Les créateurs de *start-ups* mobilisent encore plus largement qu'à la période précédente leurs relations interpersonnelles pour accéder à des ressources. Et, exception faite des subventions publiques, la richesse et la pertinence du réseau interpersonnel des fondateurs est plus discriminante que par le passé.

Dans un contexte de contraction des ressources et de concurrence accrue entre firmes de biotechnologies pour l'obtention de ces ressources, un tel réseau offre en effet un double

¹⁸ Aucune des démarches entreprises par les fondateurs des cinq firmes évoquées n'a abouti.

avantage face à la concurrence. Il élargit le champ des possibles pour les entrepreneurs, en leur permettant d'accéder à des ressources alternatives.

« Nous sommes financés depuis juillet 2002, pour un an, grâce à un business angel (...). Il s'agit du professeur S., qui a dirigé la recherche en oncologie chez [entreprise pharmaceutique], à Vienne. C'est un de nos fondateurs qui l'a amené : il le connaissait, ils avaient travaillé ensemble dans le cadre de coopérations scientifiques. » (entreprise de biotechnologie 25, fondateur/dirigeant)

Surtout, il permet de gagner du temps, d'accéder plus rapidement aux mêmes ressources, en évitant certaines des étapes qui ponctuent la construction d'une relation marchande durable, en contexte d'incertitude. C'est ce qui explique que, parmi les rares entrepreneurs ayant réussi à rassembler du capital-risque, certains avaient déjà noué des relations interpersonnelles avec leur investisseur, dans le cadre d'une création antérieure de *start-up*.

Dans le cas des liens commerciaux, l'absence de relations interpersonnelles entre les deux partenaires n'empêche pas la formation de l'échange, mais elle en limite fortement la valeur économique et donc, l'intérêt pour les entrepreneurs. Les « gros » contrats commerciaux (des alliances technologiques engendrant un paiement de plusieurs centaines de milliers d'Euros) sont en effet toujours issus de la mobilisation de relations interpersonnelles, par les fondateurs, tandis que les liens noués à travers des intermédiaires, lorsqu'ils aboutissent, débouchent sur des contrats de vente de services plus ponctuels.

Finalement, la plupart des entreprises créées à partir de 2000-2001 s'apparentent à un modèle *idéal-typique* hybride, à la croisée des deux archétypes précédemment élaborés. Les caractéristiques de ces *start-ups*, résumées dans le tableau 3, mettent en lumière une certaine « schizophrénie » de ces organisations, les objectifs poursuivis à moyen terme différant radicalement de la réalité : alors que ces firmes se veulent *entreprises scientifiques*, elles sont objectivement proches des *PME commerciales*. Pour signifier cette tension, nous les qualifions d'*entreprises scientifiques commerciales*.

Tableau 3 : Le modèle de l'entreprise scientifique commerciale

	Objectif	Réalité
Constitution de l'équipe des fondateurs	Comme l'entreprise scientifique	
Liens dominants	<ul style="list-style-type: none"> - R&D - Financement (capital-risque) 	<ul style="list-style-type: none"> - Commercialisation - Financements <i>bricolés</i>
Caractéristique des liens	Nombreux, diversifiés : entrepreneurs « réticulaires »	
Stratégie	<i>Exploration</i> : Technologie requérant un temps de développement significatif pour l'application visée, marché de masse	<i>Exploitation</i> : Technologie directement applicable, marché de niche

Principale modalité de genèse des liens	Logique organisationnelle et marchande	Logiques de réseau & organisationnelle/marchande
---	--	--

En raison du découplage entre les objectifs poursuivis et les actions mises en œuvre, et de la situation d'attente que constitue la stratégie de survie déployée par ces entreprises, elles apparaissent comme une forme organisationnelle très fragile et nécessairement temporaire¹⁹.

5. Conclusion

L'article met en évidence la prépondérance de certains modèles d'entreprise lors de certaines phases du développement de l'industrie allemande des biotechnologies, en analysant les pratiques entrepreneuriales comme des stratégies d'adaptation à des contextes d'action mouvants. Ainsi, dans un environnement caractérisé par un faible soutien institutionnel (1980-1995), les fondateurs doivent se tourner rapidement vers des clients pour monter et faire vivre leur affaire. Dans le cadre d'une activité d'*exploitation*, visant des marchés de niche, ils nouent principalement des liens de commercialisation selon une logique interpersonnelle, ou *de réseau*. Le modèle de la « PME commerciale » est dominant. La multiplication des dispositifs publics de soutien aux entrepreneurs académiques et, surtout, l'abondance d'un capital-risque fortement public font émerger à partir de 1996 un second modèle, l'« entreprise scientifique ». Créées par des individus souhaitant développer fortement leur technologie avant de la commercialiser, ces firmes déploient une activité d'*exploration*, ciblent des marchés de masse, et s'engagent dans des liens de R&D et de financement, selon des modalités plus impersonnelles, car obéissant à des logiques *organisationnelle* et *marchande*. Enfin, après 2001, la contraction brutale des financements oblige les entrepreneurs à construire des solutions alternatives (bricolage de financements, liens de commercialisation) et à se centrer sur une activité d'*exploitation*, en attendant de pouvoir déployer une activité d'*exploration* (« entreprise scientifique-commerciale »).

Les résultats présentés permettent de penser, dans le cas des biotechnologies, le lien existant entre l'environnement, dans lequel agissent les entrepreneurs, et les caractéristiques des organisations embryonnaires qu'ils créent.

Au sein de l'environnement, les facteurs qui se sont avérés particulièrement structurants pour appréhender le comportement des entrepreneurs et, partant, les caractéristiques des firmes, sont

¹⁹ Sur un plan quantitatif, ce modèle concerne 5 des 6 firmes étudiées créées entre 2001 et 2003.

moins technologiques ou industriels que financiers. Ainsi, le choix d'une stratégie d'*exploration* plutôt que d'*exploitation*, de recherche plutôt que de commercialisation, est moins corrélé à l'apparition de nouveaux savoirs et dispositifs techniques, et à l'essor d'une demande au sein des grandes firmes pharmaceutiques et chimiques, qu'à l'existence de financements abondants et *ad hoc* pour des projets technologiques risqués et ambitieux (du capital-risque, fortement public dans le cas considéré). L'importance des financements requis dans les biotechnologies, liée à la longueur des activités de R&D nécessaires à la mise au point d'innovations commercialisables dans ce secteur, explique en partie ce résultat. La faible implication de l'industrie pharmaceutique allemande – pourtant l'une des plus puissantes d'Europe – dans le financement des firmes de biotechnologie apparaît surprenante et mérite d'être soulignée.

Nos analyses permettent aussi de comprendre que l'environnement modèle les pratiques entrepreneuriales non seulement par la nature des ressources, mais aussi par les moyens d'accès à ces ressources, qu'il offre. Il permet à des firmes très innovantes d'émerger lorsqu'il affranchit certains individus, porteurs de connaissances scientifiques nouvelles, des limites de leur capital social, en leur proposant un accès simple et dépersonnalisé à ces ressources clés.

Une comparaison avec le cas français, présenté dans ce numéro (Carpentier, Liotard et al.), prend tout son sens. En Allemagne comme en France, les pouvoirs publics ont joué un rôle déterminant, sur le plan non seulement financier mais aussi organisationnel, en mettant en place, au sein de « clusters » de biotechnologie, des structures sociales locales d'intermédiation largement utilisées par les entrepreneurs.

Par ailleurs, la croissance entrepreneuriale allemande repose bien davantage qu'en France sur le capital-risque. Le développement de ce type de fonds a soutenu outre-Rhin l'émergence massive de nouvelles firmes, dans la seconde moitié des années 1990. Après 2001, les entreprises existantes se sont largement refinancées par capital-risque ou sur les marchés financiers, tandis que les *start-ups* nouvellement créées n'arrivaient que difficilement à obtenir des financements d'amorçage. C'est ainsi qu'à la fin des années 1990, comme en 2006²⁰, un tiers environ des firmes de sciences de la vie étaient financées par capital-risque et qu'en 2006, 21 d'entre elles étaient cotées en bourse.

Cette importance du rôle joué par le capital-risque en Allemagne s'explique, certes, par l'existence de nombreuses sociétés de capital-risque semi-publics poursuivant un objectif de développement régional, mais surtout par un instrument spécifique d'action publique : l'abondement par l'Etat fédéral des fonds investis par les sociétés de capital-risque.

²⁰ Source : www.biotechnologie.de (Ministère fédéral de la recherche / BIOCOM).

La prépondérance du capital-risque repose aussi sur un élément purement contingent, l'envolée des marchés financiers à la fin des années 1990, au moment où l'Etat fédéral et les régions mettaient en place *BioRegio* et des dispositifs de soutien au capital-risque.

La viabilité du modèle allemand mérite alors d'être interrogée. La chute des marchés financiers a en effet révélé la fragilité de ce modèle, liée aux disparités entre les logiques financières et industrielles. Si à la fin des années 1990, les sociétés de capital-risque ont soutenu des projets supposant une longue activité de R&D, car les perspectives de profit financier étaient excellentes, elles adoptent à partir de 2001 une perspective plus « court-termiste ». Elles choisissent alors, lorsque le temps de R&D encore requis est jugé trop long, de conduire les firmes de biotechnologie à la faillite, quand bien même le dispositif scientifique développé reste très prometteur. De même, il devient impossible à partir de cette date, pour les nouvelles créations, d'envisager des projets technologiques ambitieux à moyen terme. Et les sociétés de capital-risques locales semi-publiques disposent de capacités financières insuffisantes pour amortir le retournement.

Les entreprises allemandes, comme leurs homologues françaises, sont désormais confrontées à un manque de capital d'amorçage. Il s'agit là du nouvel enjeu que les pouvoirs publics allemands tentent de relever, en inventant de nouveaux outils de financement.

Bibliographie

- Bastin, G. (2005), "Weber dépasse Weber. À propos d'une nouvelle traduction de l'Ethique protestante et l'esprit du capitalisme ", *Sociologie du travail* 47(1), pp. 115-124.
- Bastin, G. et Zalio, P.-P. (2003), "Sociologie économique début de siècle: l'impossible troisième voie entre histoire et théorie économique", *Terrains et Travaux*(4), pp. 6-55.
- Champenois, C. (2006), « Entre science et marché : l'entrepreneur rationalisé - Naissance et développement de l'industrie allemande des biotechnologies », thèse de sociologie soutenue le 6 décembre 2006 à l'Institut d'Etudes Politiques de Paris.
- Champenois, C., Engel, D., et al. (2006), « What kind of German biotechnology start-ups do venture capital companies and corporate investors prefer for equity investments? », *Applied Economics* 38, pp. 505-518.
- Degroof, J. J., Roberts, E. (2004), "Overcoming weak entrepreneurial infrastructure for academic spin-off ventures", *Journal of Technology Transfer* 29(3/4).
- Durand, R. et V. Mangematin (2005). « Essay: Fairy tales from the biotech evolution forest. », Paper presented at the EGOS conference in 2005
- Ernst&Young (1998), *Aufbruchstimmung 1998. Der erste Report der Schitag Ernst & Young Unternehmensberatung über die Biotechnologie Industrie in Deutschland*, Schitag Ernst & Young Unternehmensberatung, Stuttgart.
- Ernst&Young (2002), *Neue Chancen. Deutscher Biotechnologie-Report 2002*, Ernst & Young AG, Mannheim.
- Ernst&Young (2004), *Per Aspera Ad Astra. "Der steinige Weg zu den Sternen". Deutscher Biotechnologie-Report 2004.*, Ernst & Young AG, Mannheim.
- Friedberg, E. (1993), *Le Pouvoir et la Règle. Dynamiques de l'action organisée.*, Paris, Ed. du Seuil.
- Granovetter, M. (1985), "Economic action and social structure: the problem of embeddedness", *American Journal of Sociology* 91(3), pp. 481-510.
- Granovetter, M. (2000), "The Economic Sociology of Firms and Entrepreneurs", *Entrepreneurship: the social science view*, R. Swedberg; Oxford, New York, Oxford University Press.
- Grossetti, M. et Bès, M. P. (2001), "Encastrement et découplages dans les relations science-industrie." *Revue française de sociologie* Vol. 42(N°2), pp. 327-355.
- Mangematin, V. (2001), "PME de biotechnologie: Plusieurs Business Models en concurrence", *Encyclopédie de l'Innovation*, P. Mustar, Penan, H.; Paris, Economica.
- March, J. (1991), "Exploration and Exploitation in Organizational Learning", *Organization Science* 2(1), pp. 71-87.

Powell, W. W., White, D. R., et al. (2005), "Network Dynamics and Field Evolution: The Growth of Inter-organizational Collaboration in the Life Sciences", *American Journal of Sociology* 110(4), pp. 1132-1205.